

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-295636

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl. G05D 1/02

A47L 11/00

B25J 5/00

(21)Application number : 07-075968

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO
LTD

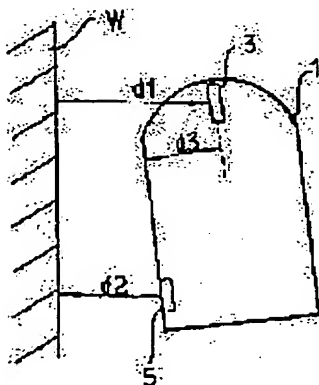
(22)Date of filing : 31.03.1995

(72)Inventor : LEE JAE-BONG

(30)Priority

Priority number : 94 9406852 Priority date : 31.03.1994 Priority country : KR

(54) CONTROLLER FOR TRAVELING OF CLEANING ROBOT AND CONTROL METHOD THEREFOR



(57)Abstract:

PURPOSE: To control a cleaning robot so that it is traveled accurately up to an object point along a wall face without being deviated from a normal track.

CONSTITUTION: This controller is provided with an obstacle sensing means 3 that senses the presence of an obstacle and the distance up to the obstacle with a navigation sensor when the cleaning robot runs on a wall face, a drive state sensing means that uses a navigation sensor and an ultrasonic wave sensor to sense a distance of the cleaning robot from the wall face and the drive angle when the obstacle sensing means 3 indicates the absence of the obstacle, and a drive control means that adjusts a force of left right side power wheels by the parting distance and the drive angle sensed by the drive state sensing means so that the cleaning robot is driven on a normal track along the wall face.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.03.1995

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2766461

[Date of registration] 03.04.1998

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right] 03.04.2004

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-295636

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 D 1/02	J			
	L			
A 4 7 L 11/00				
B 2 5 J 5/00	E			

審査請求 有 請求項の数9 OL (全14頁)

(21) 出願番号 特願平7-75968

(22) 出願日 平成7年(1995)3月31日

(31) 優先権主張番号 1994-6852

(32) 優先日 1994年3月31日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 李 在 峯

大韓民国ソウル特別市城東区聖水洞1街

656-254薔薇アパートメント11-306

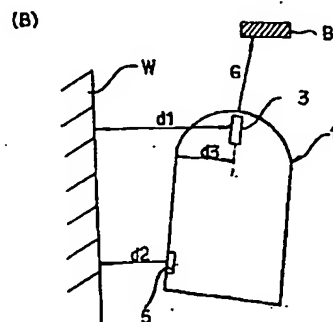
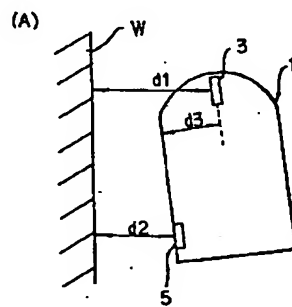
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ロボット掃除機の走行制御装置およびその制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 ロボット掃除機が正常軌道から逸脱せずに壁面に沿って目標地点まで正確に走行できるよう制御する。

【構成】 ロボット掃除機の壁面走行時にナビゲーションセンサにより障害物の有無および障害物までの距離を感知する障害物感知手段3と、この障害物感知手段3により障害物の感知が無の場合に前記ナビゲーションセンサおよび超音波センサによりロボット掃除機が壁面から離隔された距離および走行角度を感知する走行状態感知手段と、この走行状態感知手段により感知された離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整してロボット掃除機が壁面に沿って正常軌道を走行するよう制御する走行制御手段とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自ら移動をしつつ掃除を行うロボット掃除機において、

前記ロボット掃除機の壁面走行時にナビゲーションセンサにより障害物の有無および障害物までの距離を感知する障害物感知手段と、

この障害物感知手段により障害物の感知が無の場合に前記ナビゲーションセンサおよび超音波センサにより前記ロボット掃除機が壁面から離隔された距離および走行角度を感知する走行状態感知手段と、

この走行状態感知手段により感知された離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が壁面に沿って正常軌道を走行するよう制御する走行制御手段と、

を備えたことを特徴とするロボット掃除機の走行制御装置。

【請求項2】 自ら移動をしつつ掃除を行うロボット掃除機において、

前記ロボット掃除機の壁面走行時にナビゲーションセンサにより障害物の有無および障害物までの距離を感知し、

前記障害物の感知が無の時に前記ナビゲーションセンサおよび超音波センサにより前記ロボット掃除機が壁面から離隔された距離および走行角度を感知し、

感知された離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が壁面に沿って正常軌道を走行するよう制御することを特徴とするロボット掃除機の走行制御方法。

【請求項3】 前記障害物感知手段により障害物が感知されると当該障害物との離隔距離Gにより前記ロボット掃除機の進行方向を切換えながらナビゲーションセンサの位置角度を制御することを特徴とする請求項1記載のロボット掃除機の走行制御装置。

【請求項4】 前記走行状態感知手段により感知された壁面からの離隔距離d aが制御手段に既設定された基準距離データd sより大なる場合には、前記制御手段で右側動力輪の力を増加するよう右側走行モータを駆動制御することを特徴とする請求項1記載のロボット掃除機の走行制御装置。

【請求項5】 前記走行状態感知手段により感知された壁面からの離隔距離d aが制御手段に既設定された基準距離データd sより小なる場合には、前記制御手段で左側動力輪の力を増加するよう左側走行モータを駆動制御することを特徴とする請求項1記載のロボット掃除機の走行制御装置。

【請求項6】 前記走行状態感知手段により感知された壁面からの走行角度Aが零より大なる場合には、前記制御手段で右側動力輪の力を増加するよう右側走行モータを駆動制御することを特徴とする請求項1記載のロボット掃除機の走行制御装置。

【請求項7】 前記走行状態感知手段により感知された壁面からの走行角度Aが零より小なる場合には、前記制御手段で左側動力輪の力を増加するよう左側走行モータを駆動制御することを特徴とする請求項1記載のロボット掃除機の走行制御装置。

【請求項8】 前記ナビゲーションセンサは、前記ロボット掃除機の前面に装着されているナビゲーション超音波センサであることを特徴とする請求項1記載のロボット掃除機の走行制御装置。

【請求項9】 前記超音波センサは、前記ロボット掃除機の側面後端に装着されている固定形超音波センサであることを特徴とする請求項1記載のロボット掃除機の走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自ら移動をしつつ床面の掃除を行う自走式ロボット掃除機のうち、特に、前記ロボット掃除機が壁面走行時に目標地点まで正確に走行できるよう、制御するロボット掃除機の走行制御装置およびその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、従来によるロボット掃除機においては、特開昭58-221925号公報に開示されている。

【0003】上記同公報に開示されているロボット掃除機は、掃除をすべき床面に高反射率テープを付着して、該高反射率テープに光センサから光を照射する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記特開昭58-221925号公報は、前記高反射率テープから反射される反射光を受信して、該反射テープの付着された軌跡にしたがって移動しつつ床面にあるごみ等の汚物を吸入するようになっているため、限定された領域だけを走行するしかないばかりか、設置が煩雑であるとの問題点があった。

【0005】また、その他の従来の掃除機として手動式真空掃除機があるが、そのような真空掃除機はごみ等の汚物を吸入する注入口を使用者が直接持ち歩き回りながら掃除をしなければならず、掃除機内に吸入されるごみ等の汚物を貯蔵室内に誘導するホースの長さも短くすべきであるという制限を受ける。

【0006】このように、ホースの長さを短くすると、狭い空間を掃除する場合には別に問題はないが、広い空間を掃除する場合には、掃除機本体と注入口を随時移動させつつ掃除をすべきであるとの問題点があった。

【0007】さらに、前記真空掃除機に電源を印加するための電源線の長さにより掃除機の走行に制約を受け、広い空間で掃除を行う場合には電源線が短いため、電源線を頻繁に他のコンセントに接続させるか、別途の延長線を利用することにより、使用に不便であるばかりか、

使用者が掃除機を直接持ち歩き回りながら掃除機から生じる騒音をそのまま聞かされるため、使用者に不快感を与えるという問題があった。

【0008】本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたものであり、その第1の目的は、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が正常軌道から逸脱せずに壁面に沿って目標地点まで正確に走行できるように制御するロボット掃除機の走行制御装置およびその制御方法を提供することにある。

【0009】本発明の第2の目的は、ロボット掃除機の壁面走行時に前方に存在する障害物の距離にしたがい該ロボット掃除機の進行方向を切換えて障害物の突然の出現に対し迅速、かつ正確な進行方向転換が可能となるばかりでなく、構成を簡単にして安価のロボット掃除機の走行制御装置およびその制御方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の第1発明は、自ら移動をしつつ掃除を行うロボット掃除機において、前記ロボット掃除機の壁面走行時にナビゲーションセンサにより障害物の有無および障害物までの距離を感知する障害物感知手段と、この障害物感知手段により障害物の感知が無の場合に前記ナビゲーションセンサおよび超音波センサにより前記ロボット掃除機が壁面から離隔された距離および走行角度を感知する走行状態感知手段と、この走行状態感知手段により感知された離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が壁面に沿って正常軌道を走行するよう制御する走行制御手段とを備えたことを要旨とする。

【0011】請求項2記載の第2発明は、自ら移動をしつつ掃除を行うロボット掃除機において、前記ロボット掃除機の壁面走行時にナビゲーションセンサにより障害物の有無および障害物までの距離を感知し、前記障害物の感知が無の時に前記ナビゲーションセンサおよび超音波センサにより前記ロボット掃除機が壁面から離隔された距離および走行角度を感知し、感知された離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が壁面に沿って正常軌道を走行するよう制御することを要旨とする。

【0012】請求項3記載の第3発明は、前記障害物感知手段により障害物が感知されると当該障害物との離隔距離Gにより前記ロボット掃除機の進行方向を切換えながらナビゲーションセンサの位置角度を制御することを要旨とする。

【0013】請求項4記載の第4発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの離隔距離d aが制御手段に既設定された基準距離データd sより大なる場合には、前記制御手段で右側動力輪の力を増加するよう

右側走行モータを駆動制御することを要旨とする。

【0014】請求項5記載の第5発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの離隔距離d aが制御手段に既設定された基準距離データd sより小なる場合には、前記制御手段で左側動力輪の力を増加するよう左側走行モータを駆動制御することを要旨とする。

【0015】請求項6記載の第6発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの走行角度Aが零より大なる場合には、前記制御手段で右側動力輪の力を増加するよう右側走行モータを駆動制御することを要旨とする。

【0016】請求項7記載の第7発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの走行角度Aが零より小なる場合には、前記制御手段で左側動力輪の力を増加するよう左側走行モータを駆動制御することを要旨とする。

【0017】請求項8記載の第8発明は、前記ナビゲーションセンサは、前記ロボット掃除機の前面に装着されているナビゲーション超音波センサであることを要旨とする。

【0018】請求項9記載の第9発明は、前記超音波センサは、前記ロボット掃除機の側面後端に装着されている固定形超音波センサであることを要旨とする。

【0019】

【作用】上述の如く構成すれば、第1発明は、障害物感知手段によりロボット掃除機の壁面走行時にナビゲーションセンサにより障害物の有無および障害物までの距離を感知する。感知により障害物の感知が無の場合に走行状態感知手段は、ナビゲーションセンサおよび超音波センサにより前記ロボット掃除機が壁面から離隔された距離および走行角度を感知する。

【0020】感知された離隔距離および走行角度により走行制御手段は、左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が壁面に沿って正常軌道を走行するよう制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が正常軌道から逸脱せずに壁面に沿って目標地点まで正確に走行できる。

【0021】第2発明は、前記ロボット掃除機の壁面走行時にナビゲーションセンサにより障害物の有無および障害物までの距離を感知し、前記障害物の感知が無の時に前記ナビゲーションセンサおよび超音波センサにより前記ロボット掃除機が壁面から離隔された距離および走行角度を感知し、感知された離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が壁面に沿って正常軌道を走行するよう制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が正常軌道から逸脱せずに壁面に沿って目標地点まで正確に走行できる。

【0022】第3発明は、前記障害物感知手段により障害物が感知されると当該障害物との離隔距離Gにより前記ロボット掃除機の進行方向を切換えながらナビゲーションセンサの位置角度を制御するので、ロボット掃除機の壁面走行時に前方に存在する障害物の距離にしたがい該ロボット掃除機の進行方向を切換えて障害物の突然の出現に対し迅速、かつ正確な進行方向の転換を可能にできる。

【0023】第4発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの離隔距離d aが制御手段に既設定された基準距離データd sより大なる場合には、前記制御手段で右側動力輪の力を増加するよう右側走行モータを駆動制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整できる。

【0024】第5発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの離隔距離d aが制御手段に既設定された基準距離データd sより小なる場合には、前記制御手段で左側動力輪の力を増加するよう左側走行モータを駆動制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整できる。

【0025】第6発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの走行角度Aが零より大なる場合には、前記制御手段で右側動力輪の力を増加するよう右側走行モータを駆動制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整できる。

【0026】第7発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの走行角度Aが零より小なる場合には、前記制御手段で左側動力輪の力を増加するよう左側走行モータを駆動制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整できる。

【0027】第8発明は、前記ナビゲーションセンサは、前記ロボット掃除機の前面に装着されているナビゲーション超音波センサであるので、障害物までの離隔距離および壁面までの離隔距離を感知できる。

【0028】第9発明は、前記超音波センサは、前記ロボット掃除機の側面後端に装着されている固定形超音波センサであるので、障害物までの離隔距離および壁面までの離隔距離を感知できる。

【0029】

【実施例】以下、本発明による一実施例につき、添付画面に沿って詳述する。

【0030】図1、2において、符号1はロボット掃除機の本体（以下、ロボット掃除機という）であり、前記ロボット掃除機1の前面にはモータ等の駆動ユニットから印加される回転力により前方を基準に左右180°回転しつつ、その回転範囲内にある障害物の有無、障害物

Bまでの距離Gおよび壁面Wまでの距離d 1を感知するよう超音波を放射し、その放射された超音波が障害物B等の壁面Wに突き当たって反射されてくる信号を受信するナビゲーション超音波センサ（以下、ナビゲーションセンサという）3が装着されている。

【0031】さらに、前記ロボット掃除機1の側面後端には、固定式で法線に存在する物体、具体的には該ロボット掃除機1が壁面Wから離れた離隔距離d 2を感知するよう超音波を放射し、その放射された超音波が壁面Wにぶつかって反射されてくる信号を受信する固定形超音波センサ（以下、超音波センサという）5が装着されている。

【0032】また、前記ナビゲーションセンサ3の左右側下端には、前記ロボット掃除機1が前後進および左右側への方向を転換するよう駆動力を生ずる左右側走行モータ33、34が左右対称に装着されており、該左右側走行モータ33、34には左右側動力輪35、36に印加される駆動力を断続する左右側クラッチ37、38が前記左右側走行モータ33、34の軸に装着されている。

【0033】前記ロボット掃除機1の後面には前記左右側動力輪35、36の駆動によりロボット掃除機1の走行時、引出し又は引入れされる電源ケーブル52の巻回されたケーブルアセンブル53が装着されており、該ケーブルアセンブル53の前面には前記ロボット掃除機1の駆動エネルギーを供給するバッテリー10が装着されている。

【0034】また、前記ロボット掃除機1内にはごみ、あるいは汚物を吸入するよう吸込力を生ずる吸入モータ11が装着されており、前記吸入モータ11の前面には吸入口13に吸入されるごみ、あるいは汚物等が収集されるごみ収去袋15を内装している集塵室17が形成されている。

【0035】ここで、図1において、前記ロボット掃除機1の後端床面には、ロボット掃除機1の後端の荷重を支持する車輪39が回転可能に設置され、該車輪39にはモータ等の動力源が連結されておらず、前記ロボット掃除機1の走行径路の変更を容易ならしめるよう360°回転可能なものを用いる。

【0036】図2に示すごとく、前記車輪39と左右側動力輪35、36との間には床面に存在するごみ、あるいは汚物を収集するブラシ9が設置され、該ブラシ9の後側に形成された吸入口13を通して吸入されたごみ等はフード11を経てごみ収去袋15に収集される。

【0037】次に、図3を参照して、本発明の一実施例によるロボット掃除機の制御ブロック図について説明する。

【0038】同図において、制御手段20は前記バッテリー10から供給される直流電圧が印加されて前記ロボット掃除機1の全体的な走行動作を制御するマイクロコン

ピュータである。

【0039】駆動手段30は、前記制御手段20の制御によりロボット掃除機1の前後進および左右側への移動を制御するものである。また、前記駆動手段30は前記制御手段20の制御によりロボット掃除機1を右側に移動させるように左側走行モータ33を駆動する左側モータ駆動部31と、前記制御手段20の制御によりロボット掃除機1を左側に移動させるよう右側走行モータ34を駆動する右側モータ駆動部32とから構成されている。

【0040】走行距離検出手段40は、前記駆動手段30により移動されるロボット掃除機1の走行距離を検出するものである。また、前記走行距離検出手段40は前記左側走行モータ33の駆動により回転する左側動力輪35の回転数、すなわち前記左側走行モータ33の回転数に比例するパルス信号を発生して、前記ロボット掃除機1が右側へ移動した走行距離を検出する左側エンコーダ41と、前記右側走行モータ34の駆動により回転する右側動力輪36の回転数、すなわち、右側走行モータ34の回転数に比例するパルス信号を発生して前記ロボット掃除機1が左側へ移動した走行距離を検出する右側エンコーダ42とから構成されている。

【0041】張力調整手段50は、前記駆動手段30により移動されるロボット掃除機1の掃除走行時に前記制御手段20の制御により引出し又は引入れられる電源ケーブル52の張力を一定に保持するものである。また、張力調整手段50は正逆回転可能なモータ51と、電源ケーブル52を巻回するケーブルアセンブル53と、前記制御手段20の制御によりケーブルアセンブル53に電源ケーブル52を巻回するか、前記ケーブルアセンブル53から電源ケーブル52を巻戻すよう前記モータ51を正逆回転駆動するケーブルモータ駆動部54と、前記ケーブルモータ駆動部54により駆動されるモータ51の軸回転数を感知して前記制御手段20に出力する回転数感知センサ55と、前記モータ51により回転されるケーブルアセンブル53の回転方向および回転数を感知して前記制御手段20に出力する方向感知センサ56とから構成されている。

【0042】障害物感知手段60は、前記駆動手段30により移動されるロボット掃除機1の走行径路に存在する障害物の有無、障害物Bまでの距離Gおよび壁面Wから離れた離隔距離d1を感知するものである。また、障害物感知手段60は前記ロボット掃除機1の走行前方および壁面Wに超音波を放射し、その放射された超音波が壁面Wなど、障害物Bにぶつかって反射される信号を受信して障害物Bまでの離隔距離Gおよび壁面Wまでの離隔距離d1を感知するナビゲーションセンサ3と、該ナビゲーションセンサ3で感知された信号を増幅する増幅部62と、該増幅部62で増幅された信号に包含されているノイズ成分をフィルタリングするフィルタ部63

と、前記ナビゲーションセンサ3が180° 往復回転するよう前記制御手段20の制御によりステップインモータ65を駆動するステップインモータ駆動部64とから構成されている。

【0043】走行方向検出手段70は、前記駆動手段30により移動されるロボット掃除機1の走行方向変化を検出するよう前記ロボット掃除機1の回転時に変化する電圧レベルに従い回転角を感知して前記ロボット掃除機1の走行方向変化を検出するジャイロセンサである。吸入モータ駆動手段80は前記制御手段20の制御によりロボット掃除機1が掃除を行うよう吸入モータ11を駆動制御する。

【0044】メモリ手段90は、前記駆動手段30、張力調整手段50および障害物感知手段60等を制御するためのメモリ容量が不足する場合、前記制御手段20の入出力ポートにバッファ91を介してメモリ容量を拡張させるものであって、前記メモリ手段90はDRAM等を使用する。

【0045】以下、上記した構成のロボット掃除機の走行制御装置およびその制御方法の作用について説明する。

【0046】図4～図6は、本発明によるロボット掃除機の走行動作を示すフローチャートである。なお、図4～図6におけるSはステップを示す。

【0047】まず、使用者がロボット掃除機1の所定位置に装着されている動作スイッチをオンさせると、ステップS1ではバッテリー10から供給される直流電圧が制御手段20に印加されて前記ロボット掃除機1を走行機能に適するよう初期化させる。

【0048】ついで、ステップS2で前記制御手段20は、ロボット掃除機1の壁面走行を制御するための制御信号を駆動手段30に出力する。

【0049】よって、前記駆動手段30の左側モータ駆動部31と右側モータ駆動部32では制御手段20から出力される制御信号が入力されて左側走行モータ33および右側走行モータ34を駆動させることにより、前記ロボット掃除機1が壁面走行を開始する。

【0050】この際、左側エンコーダ41では前記左側走行モータ33の駆動による左側動力輪35の回転数に比例するパルス信号を発生して前記制御手段20に出力し、右側エンコーダ42では前記右側走行モータ34の駆動による右側動力輪36の回転数に比例するパルス信号を発生して前記制御手段20に出力する。

【0051】これにより、前記制御手段20では左右側エンコーダ41、42から出力されるパルス信号が入力されてロボット掃除機1の移動した走行距離を算出する。

【0052】一方、前記走行方向検出手段30では前記左右側走行モータ33、34の動力が印加されて回転する左右側動力輪35、36の回転角速度を感知してその

感知された回転角データを制御手段20に出力する。

【0053】したがって、前記制御手段20では走行方向検出手段30により検出された回転角データを時間に対して積分をしてロボット掃除機1の走行方向変化を検出することにより、前記ロボット掃除機1が正常軌道から逸脱せずに、壁面Wに沿って目標地点まで正確に走行できるよう左右側モータ駆動部31、32を制御する。

【0054】ついで、ステップS3ではロボット掃除機1の前面に装着されているナビゲーションセンサ3がスイング中であるかを判別して、該ナビゲーションセンサ3がスイングをしない場合（NOのとき）には、ロボット掃除機1が壁面Wに沿って走行中であるため、ステップS4では前記ロボット掃除機1が進行方向を転換中であるかを判別する。

【0055】前記ステップS4での判別結果、前記ロボット掃除機1が進行方向を転換しない場合（NOのとき）には、該ロボット掃除機1が壁面Wに沿って走行を続けている状態であるため、ステップS5では前記制御手段20で障害物Bを感知するための障害物感知周期Tに1を加えて、前記ロボット掃除機1の周期変換値Tを増加する。

【0056】したがって、ステップS6では前記ステップS5で増加された周期変換値Tが前記制御手段20に設定されている基本周期データTs（ロボット掃除機の走行時に周期的に障害物を感知するための基本回数）と同一かを判別する。

【0057】前記ステップS6での判別結果、前記制御手段20で判別された周期変換値Tと不一致の場合（NOのとき）には、前方に存在の障害物Bを感知する必要がないため、ステップS7に進んでナビゲーションセンサ3は図7(a)、(b)に示すごとく、壁面Wに超音波を放射し、その放射された超音波が壁面Wにぶつかって反射された信号を受信する。

【0058】前記ナビゲーションセンサ3により受信された信号は、第1の増幅器412を通して電気的な信号に増幅され、その増幅された信号に包含されている高調波のノイズ成分をフィルタ部63によりフィルタリングされつつ、前記ロボット掃除機1の前面が壁面Wから離れた離隔距離d1を感知して制御手段20に出力する。

【0059】したがって、前記制御手段20ではナビゲーションセンサ3により感知された信号が入力されて前記ロボット掃除機1が壁面Wから離れた離隔距離d1を算出する。

【0060】ついで、ステップS8では図7(a)、(b)に示すごとく、前記ロボット掃除機1の側面後端部に装着されている超音波センサ5から壁面Wに超音波を放射し、その放射された超音波が壁面Wにぶつかって反射された信号を受信して前記ロボット掃除機1の側面が壁面Wから離れた離隔距離d2を感知して制御手段20に出力する。

【0061】これにより、ステップS9では、前記ナビゲーションセンサ3により感知された離隔距離データd1と超音波センサ5とにより感知された離隔距離データd2を制御手段20から入力されて、下記式(1)に示す公式に従い前記ロボット掃除機1が壁面Wから離れた平均離隔距離daを算出し、下記式(2)に示す公式に従い前記ロボット掃除機1が壁面Wで振られた走行角度Aを算出する。

【0062】

【数1】

$$d a = \frac{d 1 + d 2 - d 3}{2} \quad \dots (1)$$
$$A = \frac{d 1^2 + d 2^2 - d 3^2}{2 \cdot d 1 \cdot d 2} \quad \dots (2)$$

ここで、d3は、前記ナビゲーションセンサ3がロボット掃除機1の前面側端から離隔されて装着された距離である。

【0063】したがって、ステップS10では前記ステップS9で算出された平均離隔距離daが制御手段20にあらかじめ設定されている基準距離データds（ロボット掃除機の壁面走行時に保持すべき所定の離隔距離）より大であるかを判別し、前記制御手段20で判別された平均離隔距離daが基準距離データdsより大でない場合（NOのとき）には、ステップS11に進んで前記平均離隔距離daが基準距離データdsより小であるかを判別する。

【0064】前記ステップS11での判別結果、前記制御手段20で判別された平均離隔距離dsが基準距離データdsより小の場合（YESのとき）には、前記ロボット掃除機1が壁面Wにごく近接された状態であるため、ステップS12では前記ロボット掃除機1が壁面Wから所定距離を保持するよう前記制御手段20から左側モータ駆動部31に制御信号を出力する。

【0065】これにより、前記左側モータ駆動部31では制御手段20から出力される制御信号が入力されて左側走行モータ33を駆動させることにより、左側動力輪35が動力を受けて駆動を開始する。

【0066】一方、前記ステップS10での判別結果、前記制御手段20により判別された平均離隔距離daが基準距離データdsより大の場合（YESのとき）には、前記ロボット掃除機1が壁面Wから遠く離れた状態であるため、ステップS13では前記ロボット掃除機1が壁面Wから所定距離を保持するよう前記制御手段20から右側モータ駆動部32に制御信号を出力する。

【0067】これにより、前記右側モータ駆動部32では制御手段20から出力され制御信号が入力されて右側走行モータ34を駆動させることにより、右側動力輪36が動力を受けて駆動を開始する。

【0068】このように、前記左右側動力輪35、36の駆動によりロボット掃除機1が壁面Wから所定距離を保持するようになると、ステップS14では前記ステッ

プS 9で算出された走行角度Aが0（ロボット掃除機が壁面に沿ってまっ直ぐに走行する状態の基本角度）より大であるかを判別する。

【0069】前記ステップS 14での判別結果、走行角度Aが0（零）より大でない場合（NOのとき）には、ステップS 15に進んで前記制御手段20で判別された走行角度Aが0より小であるかを判別する。

【0070】前記ステップS 15での判別結果、走行角度Aが0より小の場合（YESのとき）には、前記ロボット掃除機1が反時計方向に走行している状態であるため、ステップS 16では前記制御手段20はロボット掃除機1が壁面Wに沿ってまっ直ぐに進行できるよう左側モータ駆動部31に制御信号を出力する。

【0071】したがって、前記左側モータ駆動部31では制御手段20から出力される制御信号が入力されて左側走行モータ33を駆動させることにより、左側動力輪35が動力を受けて駆動を開始する。

【0072】一方、前記ステップS 14での判別結果、前記制御手段20により判別された走行角度Aが0より大の場合（YESのとき）には前記ロボット掃除機1が時計方向に走行している状態であるため、ステップS 17で前記制御手段20はロボット掃除機1が壁面Wに沿ってまっ直ぐに進行できるよう右側モータ駆動部32に制御信号を出力する。

【0073】これにより、前記右側モータ駆動部32では制御手段20から出力される制御信号が入力されて右側走行モータ34を駆動させることにより、右側動力輪36が動力を受けて駆動を開始する。

【0074】このように、前記左右側動力輪35、36の駆動によりロボット掃除機1が壁面Wに沿ってまっ直ぐに走行するようになると、ステップS 18ではロボット掃除機1が壁面走行を終了したかを判別する。

【0075】前記ステップS 18での判別結果、ロボット掃除機1が壁面走行を終了していない場合（NOのとき）には、前記ステップS 3に復帰してステップS 3以下の動作を繰返し行い、ロボット掃除機1が壁面走行を終了した場合（YESのとき）には、前記ロボット掃除機1の壁面走行を停止しつつ動作を終了する。

【0076】一方、前記ステップS 4での判別結果、前記ロボット掃除機1が進行方向を転換する場合（YESのとき）には、ステップS 20に進んで転換された進行方向への障害物Bの有無を感知するために、前記ロボット掃除機1が進行方向転換を終了したかを判別する。

【0077】前記ステップS 20での判別結果、ロボット掃除機1が進行方向転換を終了していない場合（NOのとき）には、障害物Bの有無を感知する必要がないため、前記ステップS 18に進んでロボット掃除機1が壁面走行を終了したかを判別して、その判別結果により前記制御手段20でロボット掃除機1の走行を制御する。

【0078】また、前記ステップS 20での判別結果、

前記ロボット掃除機1が進行方向転換を終了した場合（YESのとき）には、転換された進行方向に存在する障害物Bとの離隔距離Gに従い前記ロボット掃除機1の走行を制御すべきであるため、ステップS 21で前記ナビゲーションセンサ3はロボット掃除機1の移動する前方に超音波を放射し、その放射された超音波が障害物Bにぶつかって反射されてきた信号を受信して障害物Bまでの離隔距離Gを感知して前記制御手段20に出力する。

【0079】したがって、ステップS 22では前記ナビゲーションセンサ3により感知された離隔距離Gが制御手段20にあらかじめ設定されている最小距離データCmin（障害物の突然の出現による最小距離）より大であるかを判別して、離隔距離Gが最小距離データより大の場合（YESのとき）には、ステップS 23に進んで前記ナビゲーションセンサ3により感知された離隔距離Gが制御手段20にあらかじめ設定されている最大距離データCmax（ナビゲーションセンサの回転可否を決定する最大距離）より小であるかを判別する。

【0080】前記ステップS 23での判別結果、前記制御手段20で判別された離隔距離Gが最大距離データより小でない場合（NOのとき）には、前記ロボット掃除機1が障害物Bから遠く離れた状態であるため、ステップS 24で制御手段20はナビゲーションセンサ3を回転せずに、障害物Bを感知するための周期変換値Tをクリアさせた後、前記ロボット掃除機1が壁面走行を続けるようにする。

【0081】前記ステップS 23での判別結果、前記制御手段20で判別された離隔距離Gが最大距離データより小でない場合（YESのとき）には、前記ロボット掃除機1が障害物Bに近い状態であるためステップS 25では障害物Bがノイズによるものであるかを判別するために、前記制御手段20でステップインモータ駆動部64に制御信号を出力する。

【0082】したがって、前記ステップインモータ駆動部64では制御手段20から出力される制御信号が入力されてステップインモータ65を駆動させることにより、ナビゲーションセンサ3を時計方向に180°回転させ、逆に180°回転させつつ前方を監視し、前記ナビゲーションセンサ3の位置角度を1だけ増加させてから、前記ロボット掃除機1が壁面走行を続けるよう制御する。

【0083】また、前記ステップS 22での判断結果、前記制御手段20で判別された離隔距離Gが最小距離データより大でない場合（NOのとき）には、前記ロボット掃除機1の前方に障害物Bが突然出現した状態であるため、ステップS 26で前記制御手段20はナビゲーションセンサ3を回転させずにロボット掃除機1の進行方向を転換する。

【0084】この際、前記ロボット掃除機1が新たな走

行壁面を探すための最大近接距離になると、ナビゲーションセンサ3が新たな走行壁面との離隔距離を感知するための位置にロボット掃除機1を置いて、障害物Bを感知するための周期変換値Tをクリアさせてから、ロボット掃除機1を時計方向に回転させる。

【0085】このように、前記障害物Bとの離隔距離Gにより制御手段20でロボット掃除機1を制御して移動走行を終了すると、ステップS27では前記ナビゲーションセンサ3の位置角度を1だけ増加させ、ステップS28に進んで前記増加されたナビゲーションセンサ3の位置角度が180°であるかを判別する。

【0086】前記ステップS28での判別結果、前記制御手段20で判別された位置角度が180°でない場合（NOのとき）には、ステップS18に進んでステップS18以下の動作を繰返して行い、位置角度が180°の場合（YESのとき）には、ステップS29に進んで前記ロボット掃除機1が反時計方向にあるのかを判別する。

【0087】前記ステップS29での判別結果、ロボット掃除機1が反時計方向にある場合（YESのとき）には、ステップS30に進んでロボット掃除機1を時計方向に回転させ、前記ロボット掃除機1が反時計方向でない場合（NOのとき）には、ステップS31に進んでロボット掃除機1を反時計方向に回転させる。

【0088】前記ロボット掃除機1を反時計または時計方向に回転させてから、ステップS32ではロボット掃除機1が反時計方向にあるのかを再度判別する。

【0089】前記ステップS32での判別結果、ロボット掃除機1が反時計方向にある場合（YESのとき）には、ステップS33に進んで前記制御手段20ではナビゲーションセンサ3の位置角度と障害物Bを感知するための周期変換値Tをクリアさせてから、前記ステップS18に復帰してステップS18以下の動作を繰返して行う。

【0090】一方、前記ステップS32での判別結果、ロボット掃除機1が反時計方向にいない場合（NOのとき）には、ステップS34に進んで前記制御手段20で障害物Bを感知するための周期変換値Tをクリアさせてから、前記ステップS18に復帰してステップS18以下の動作を繰返して行う。

【0091】本発明によれば、ロボット掃除機が壁面から隔離された距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が正常軌道から逸脱せずに、壁面に沿って目標地点まで正確に走行できる効果がある。また、ロボット掃除機の壁面走行時に前方に存在の障害物の距離により前記ロボット掃除機の進行方向を転換させて、障害物の突然の出現に対する迅速かつ正確な進行方向転換が可能となるばかりか、構成を簡単にし、製造費が安価となる優れた効果を有する。

【0092】

【発明の効果】以上説明したように、第1発明は、障害物感知手段によりロボット掃除機の壁面走行時にナビゲーションセンサにより障害物の有無および障害物までの距離を感知する。感知により障害物の感知が無の場合に走行状態感知手段は、ナビゲーションセンサおよび超音波センサにより前記ロボット掃除機が壁面から隔離された距離および走行角度を感知する。

【0093】感知された離隔距離および走行角度により走行制御手段は、左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が壁面に沿って正常軌道を走行するよう制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が正常軌道から逸脱せずに壁面に沿って目標地点まで正確に走行できる。

【0094】第2発明は、前記ロボット掃除機の壁面走行時にナビゲーションセンサにより障害物の有無および障害物までの距離を感知し、前記障害物の感知が無の時に前記ナビゲーションセンサおよび超音波センサにより前記ロボット掃除機が壁面から隔離された距離および走行角度を感知し、感知された離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が壁面に沿って正常軌道を走行するよう制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整して前記ロボット掃除機が正常軌道から逸脱せずに壁面に沿って目標地点まで正確に走行できる。

【0095】第3発明は、前記障害物感知手段により障害物が感知されると当該障害物との離隔距離Gにより前記ロボット掃除機の進行方向を切換えながらナビゲーションセンサの位置角度を制御するので、ロボット掃除機の壁面走行時に前方に存在する障害物の距離にしたがい該ロボット掃除機の進行方向を切換えて障害物の突然の出現に対し迅速、かつ正確な進行方向の転換を可能にできる。

【0096】第4発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの離隔距離d_aが制御手段に既設定された基準距離データd_sより大なる場合には、前記制御手段で右側動力輪の力を増加するよう右側走行モータを駆動制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整できる。

【0097】第5発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの離隔距離d_aが制御手段に既設定された基準距離データd_sより小なる場合には、前記制御手段で左側動力輪の力を増加するよう左側走行モータを駆動制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整できる。

【0098】第6発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの走行角度Aが零より大なる場合に

は、前記制御手段で右側動力輪の力を増加するよう右側走行モータを駆動制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整できる。

【0099】第7発明は、前記走行状態感知手段により感知された壁面からの走行角度Aが零より小なる場合には、前記制御手段で左側動力輪の力を増加するよう左側走行モータを駆動制御するので、ロボット掃除機が壁面からの離隔距離および走行角度により左右側動力輪の力を調整できる。

【0100】第8発明は、前記ナビゲーションセンサは、前記ロボット掃除機の前面に装着されているナビゲーション超音波センサであるので、障害物までの離隔距離および壁面までの離隔距離を感知できる。

【0101】第9発明は、前記超音波センサは、前記ロボット掃除機の側面後端に装着されている固定形超音波センサであるので、障害物までの離隔距離および壁面までの離隔距離を感知できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における本体の上部カバーを除去したロボット掃除機の平面図である。

【図2】本発明の一実施例によるロボット掃除機の側断面図である。

【図3】本発明の一実施例によるロボット掃除機の制御ブロック図である。

【図4】本発明の動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の動作を示すフローチャートである。

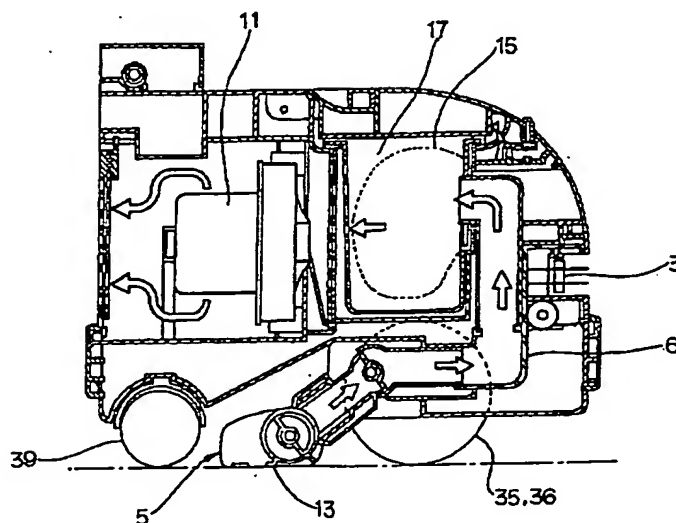
【図6】本発明の動作を示すフローチャートである。

【図7】本発明の一実施例によるロボット掃除機の走行を説明する説明図である。

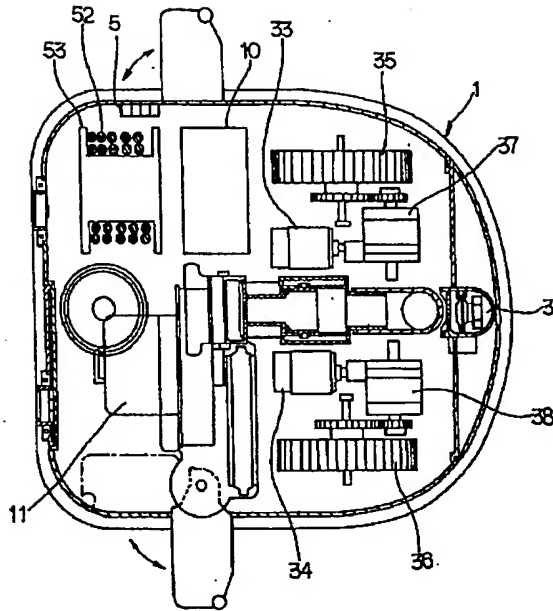
【符号の説明】

- 1 ロボット掃除機
- 3 ナビゲーション
- 5 超音波センサ
- 10 バッテリ
- 20 制御手段
- 30 駆動手段
- 31 左側モータ駆動部
- 32 右側モータ駆動部
- 33 左側走行モータ
- 34 右側走行モータ
- 35 左側動力輪
- 36 右側動力輪
- 40 走行距離検出手段
- 41 左側エンコーダ
- 42 右側エンコーダ
- 50 張力調整手段
- 53 ケーブルアセンブル
- 54 ケーブルモータ駆動部
- 55 回転数感知センサ
- 56 方向感知センサ
- 60 障害物感知手段
- 62 増幅部
- 63 フィルタ部
- 64 ステップインモータ駆動部
- 65 ステップインモータ
- 70 走行方向検出手段
- 80 吸入モータ駆動手段
- 90 メモリ手段

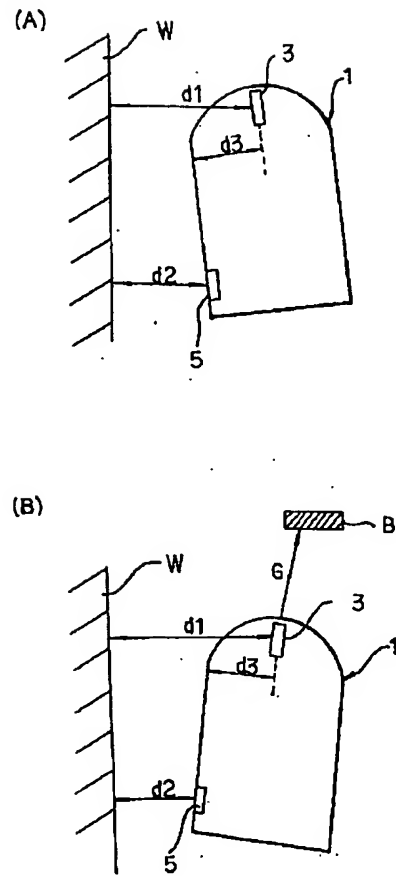
【図2】



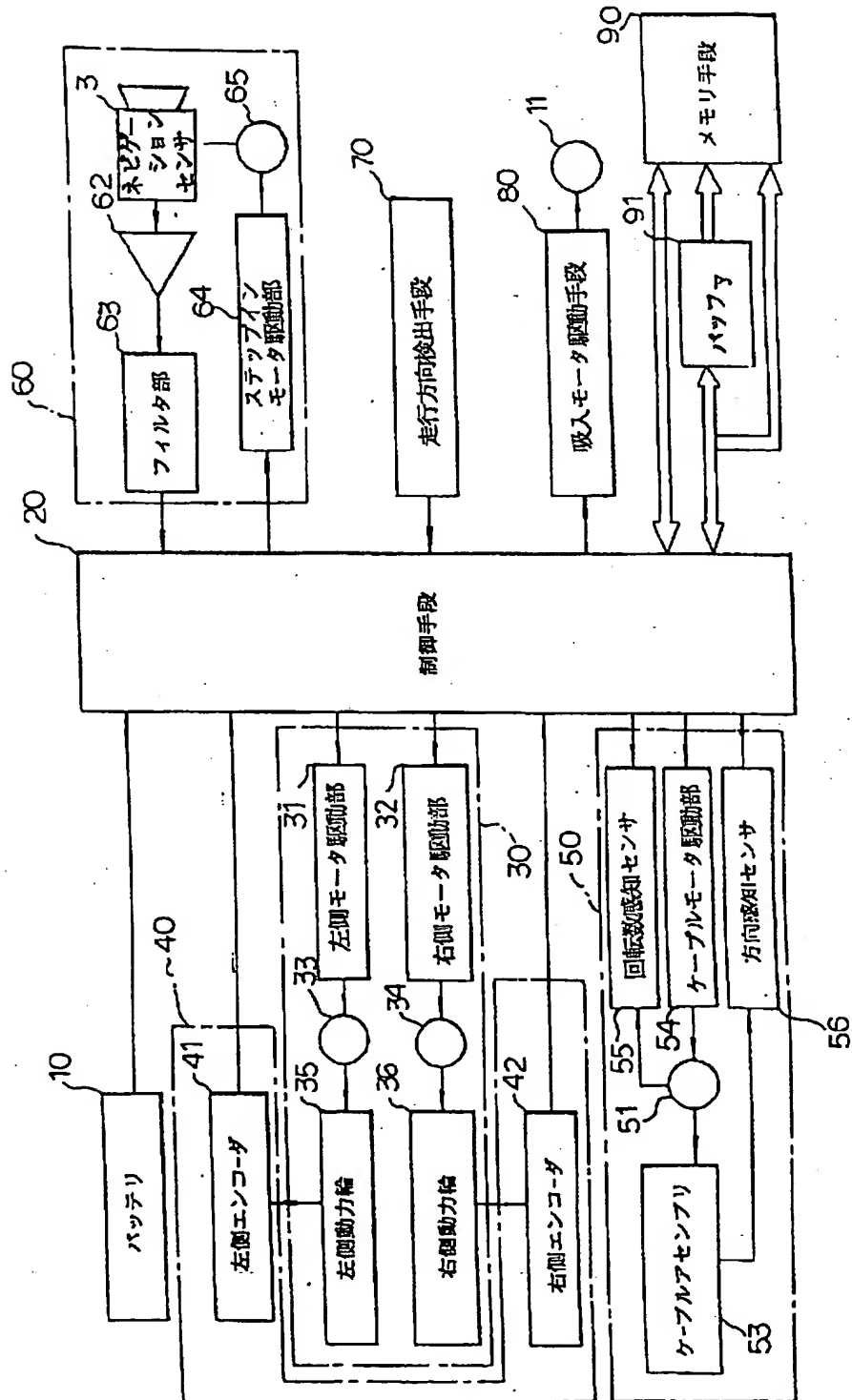
【図1】



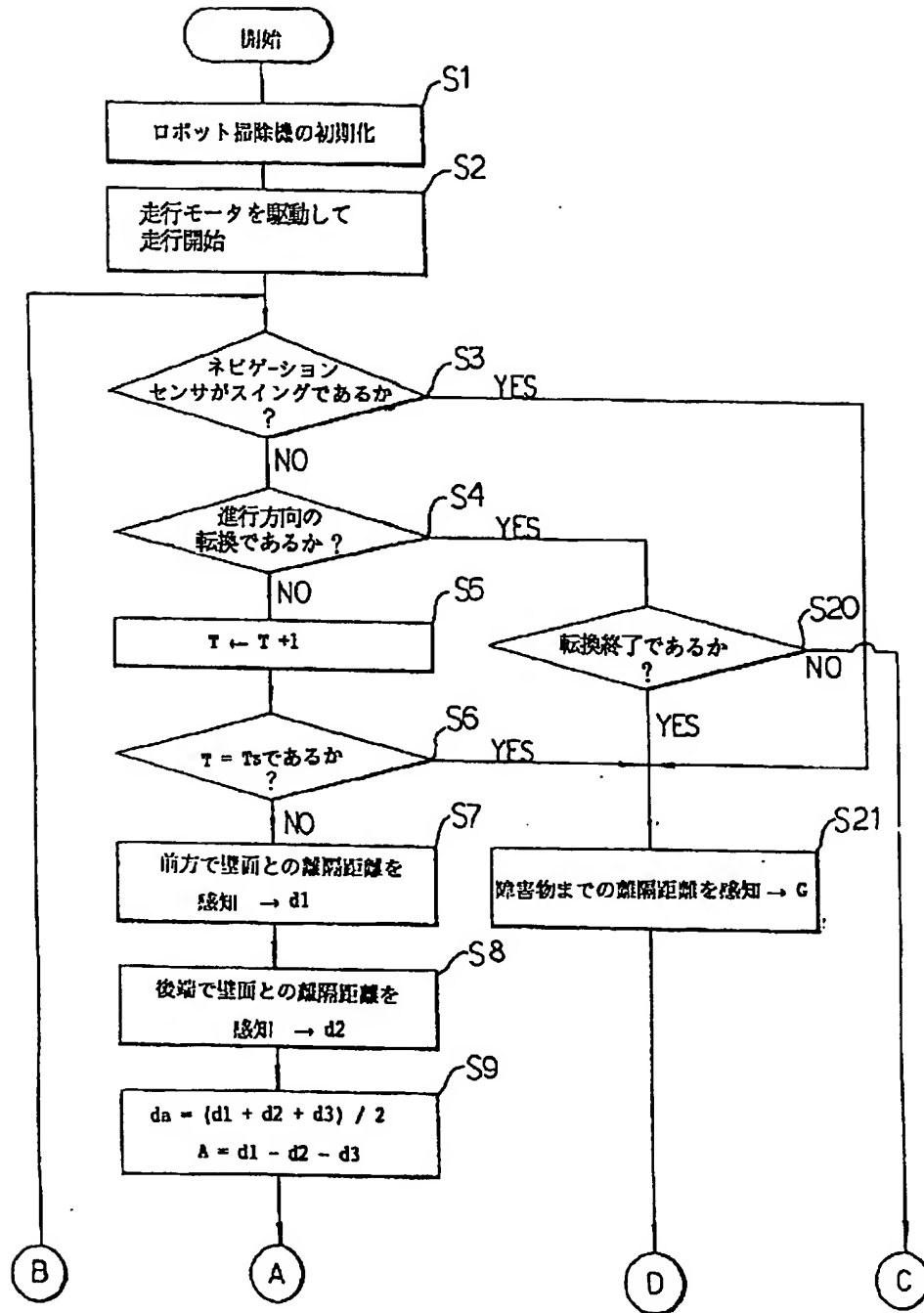
【図7】



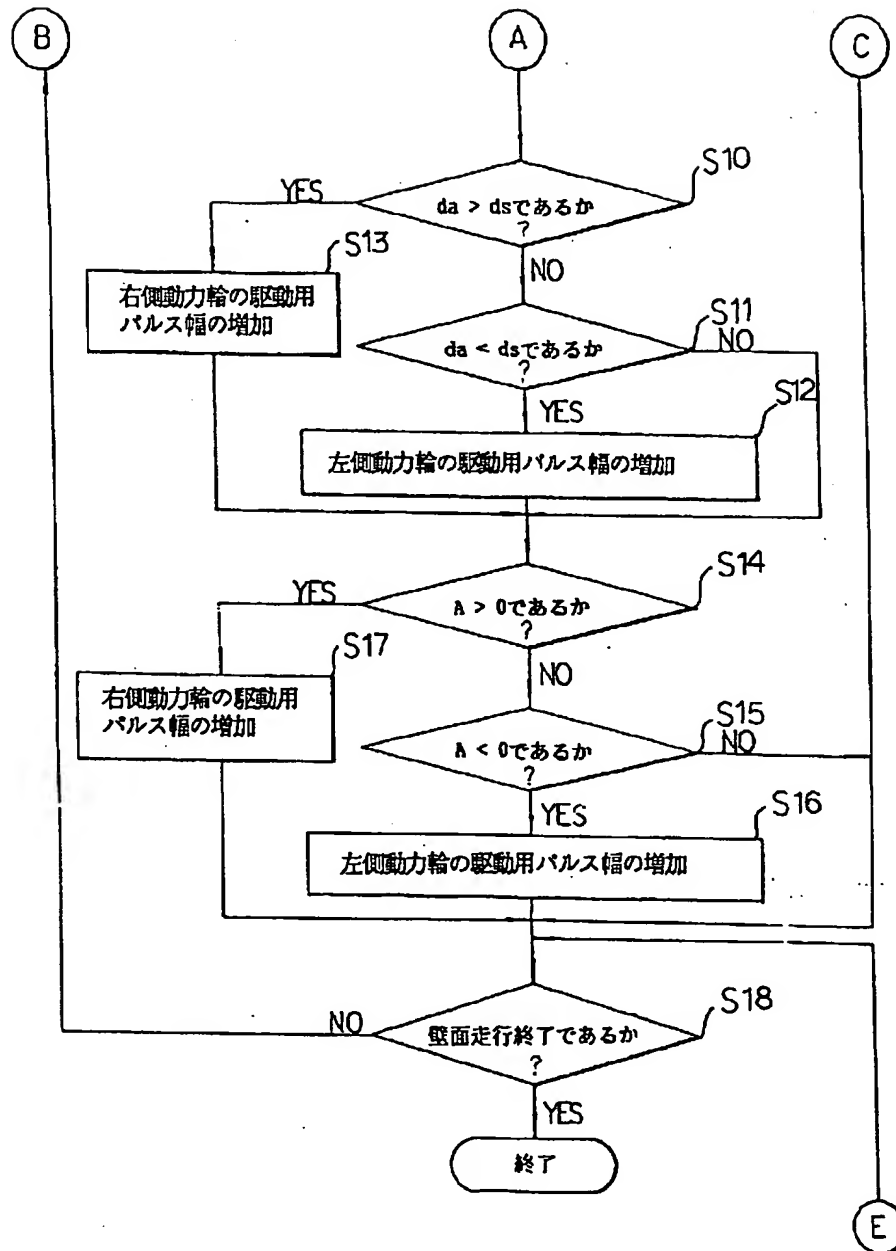
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

